

## Abstract of DE4207396

The probe has a housing with a through-hole (22) with sealing surface, a sensor electrode (8) in the hole and with a counter surface (11), an insulation casing (7) extending from the liquid side of the sensor electrode into the probe housing (1-3) and a mounting device. The mounting device holds the electrode in the housing and forces together the sealing surface, insulation casing and counter surface with additional force exerted by the internal pressure of a container into which the probe protrudes. The insulation casing extends from the through-hole through the mounting device to form an extended insulation path.



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳1 Aktenzeichen: P 42 07 396.0  
⑳2 Anmeldetag: 9. 3. 92  
⑳3 Offenlegungstag: 16. 9. 93

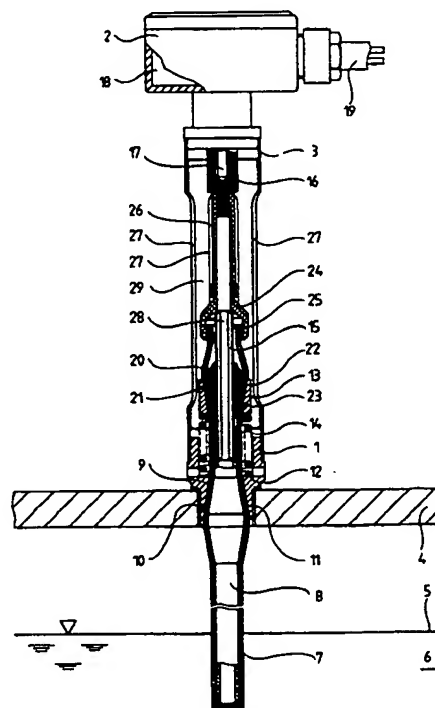
DE 42 07 396 A 1

⑦1 Anmelder:  
Gestra AG, 2800 Bremen, DE

⑦2 Erfinder:  
Föller, Werner, 2805 Stuhr, DE; Willenbrock, Helmut,  
2807 Achim, DE

⑤4 Sonde zur Überwachung von Flüssigkeit

⑤7 Bisweilen diffundiert Feuchtigkeit aus der zu überwachen-  
den Flüssigkeit in den Innenraum der Isolationshülle. Von  
dort gelangt sie in das Sondengehäuse. Darin schlägt sie  
sich als Feuchtigkeitsfilm nieder. Dadurch treten bei bekann-  
ten Sonden funktionsstörende Kriechströme auf. Bei der  
neuen Sonde sollen feuchtigkeitsfilmbedingte Funktionsstö-  
rungen vermieden sein.  
Die Isolationshülle (7) ist im Sondengehäuse (3) einstückig  
bis über das Widerlager (13) der Anpreßfeder (14) hinausge-  
führt. Im Sondengehäuse (3) existieren dadurch lange  
Isolationsstrecken, die Funktionsstörungen unterbinden. Au-  
ßerdem kann das Sondengehäuse (3) großflächige Ventila-  
tionsöffnungen (27) aufweisen, die Feuchtigkeitsfilmen ent-  
gegenwirken.  
Sonden, insbesondere für Flüssigkeiten, die durch die  
Isolationshülle hindurchdiffundieren könnten.



DE 42 07 396 A 1

Die Erfindung betrifft eine Sonde der im Oberbegriff des Hauptanspruches spezifizierten Art.

Aufgrund seiner Temperaturbeständigkeit und chemischen Beständigkeit hat sich PTFE — Polytetrafluoräthylen — als besonders vorteilhafter Werkstoff für Isolationshüllen von Sonden erwiesen. Allerdings ist PTFE beispielsweise für Wasserdampf nicht gänzlich undurchlässig. Es hat sich gezeigt, daß Wassermoleküle von heißem, unter Überdruck stehendem Dampf durch die Isolationshülle der Sonde hindurch diffundieren und über diesen Weg Feuchtigkeit in das Sondengehäuse gelangt. Dort schlägt sich die Feuchtigkeit als Film nieder.

Bei einer bekannten Sonde (DE-PS 27 44 864) verursacht dieser Feuchtigkeitsfilm einen funktionsstörenden Kriechstrom zwischen dem Ende der Isolationshülle und dem als Gegenpol wirkenden Sondengehäuse. Insbesondere bei behälterseitig langen Sensorelektroden ist zwischen dem elektrodenseitigen Widerlager der Feder und dem Sondengehäuse nur ein enger Radialspalt vorgesehen, damit bei eventuell im Behälter auftretenden Pendelbewegungen der Sensorelektrode im Sondengehäuse eine seitliche Abstützung über das Widerlager erfolgt. Ein Feuchtigkeitsfilm im Bereich des Widerlagers führt dann gleichfalls zu einem funktionsstörenden Kriechstrom. Diese bei der bekannten Ausführung auftretenden Kriechströme zwischen der Sensorelektrode und dem Gegenpol können zu falschen Signalen der Sonde führen — d. h. ein Niveausignal, obwohl der entsprechende Flüssigkeitsstand tatsächlich nicht vorhanden ist.

Eine andere bekannte Sonde (DE-PS 30 26 342) sieht einen Abzugskanal zur Atmosphäre für die durch Diffusion eindringende Feuchtigkeit vor. Auch in diesem Fall bilden sich aber, wie die Praxis gezeigt hat, funktionsstörende Feuchtigkeitsfilme und Kriechströme, die zu falschen Signalen führen, zwischen der Sensorelektrode und dem Sondengehäuse aus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sonde der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der durch Feuchtigkeitsfilme bedingte Funktionsstörungen vermieden sind.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Im Sondengehäuse können zwischen ihm und dem Ende der Isolationshülle, aber auch zwischen dem Ende der Isolationshülle und dem elektrodenseitigen Widerlager lange ununterbrochene Isolationsstrecken realisiert werden. Bei langen Isolationsstrecken können trotz eventuell vorhandener Feuchtigkeitsfilme keine Kriechströme fließen, die ein Falschsignal der Sonde verursachen. Die Funktion der Sonde wird folglich durch die über die Isolationshülle in das Sondengehäuse eindringende Feuchtigkeit nicht mehr beeinträchtigt.

Die Unteransprüche haben besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Gegenstand.

Die Merkmale des Anspruches 2 führen zu einer intensiven Durchlüftung des Innenraumes des Sondengehäuses. Eventuell aus der Isolationshülle austretende Feuchtigkeit wird von der Luft aufgenommen und in die das Sondengehäuse umgebende Atmosphäre transportiert. Der Ausbildung von Feuchtigkeitsfilmen im Sondengehäuse ist auf diese Weise wirkungsvoll entgegen gewirkt.

Der Anspruch 3 sieht neben dem zur Umgebung hin offenen Innenraum des Sondengehäuses eine geschlossene Anschlußkammer vor. In dem offenen Innenraum

sind die elektrischen Leiter für die Signalströme — d. h. die Sensorelektrode und ihr angeschlossener Leiter — gegen die benachbarten Teile und die Atmosphäre störungssicher elektrisch isoliert. Der elektrische Leiter und auch die zu den Überwachungs-/Auswerteeinrichtungen führende Signalleitung sind isoliert und abgedichtet in die Anschlußkammer hineingeführt. In der geschlossenen Anschlußkammer kann der elektrische Anschluß der Sonde an die Signalleitung erfolgen und nötigenfalls eine Elektronikeinheit (z. B. ein Vorverstärker) angeordnet werden, ohne daß dabei besondere Isolierungen gegen Feuchtigkeitsfilme nötig sind.

Die Weiterbildung nach Anspruch 4 schafft eine zuverlässige Isolierung am Ende der Isolationshülle und bietet zugleich eine günstige Entweichmöglichkeit für Feuchtigkeit aus der Isolationshülle. Mit den Merkmalen des Anspruches 5 wird eine besonders wirkungsvolle seitliche Abstützung der Sensorelektrode gegen Pendelbewegungen erreicht. Am Widerlager der Sensorelektrode kann eine solche seitliche Abstützmöglichkeit entfallen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sonde dargestellt.

Ein Sondengehäuse weist einen Durchführungsteil 1, einen Anschlußteil 2 und einen dazwischen angeordneten Mittelteil 3 auf. Mit dem Durchführungsteil 1 ist die Sonde an einem Behälter 4, z. B. einem Dampfkessel, angebracht, in dem der Flüssigkeitsstand 5 einer Flüssigkeit 6, z. B. Wasser, durch eine in den Behälter 4 hineinragende, dort allseitig von einer Isolationshülle 7 ummantelte Sensorelektrode 8 der Sonde überwacht werden soll.

Der Sondengehäuse-Durchführungsteil 1 weist eine zentrale Durchführungsbohrung 9 mit einer umlaufenden, sich zu dem der Flüssigkeit 6 fernen Ende hin konisch verjüngenden Dichtfläche 10 auf. Die Sensorelektrode 8 durchsetzt die Durchführungsbohrung 9 und weist gleichfalls eine umlaufende, sich zum flüssigkeitsfernen Ende hin konisch verjüngende Gegenfläche 11 auf. Beide Flächen 10, 11 liegen einander gegenüber. Die Isolationshülle 7 befindet sich zwischen diesen beiden, dabei erstreckt sie sich vom flüssigkeitsseitigen Bereich der Sensorelektrode 8 durch die Durchführungsbohrung 9 hindurch bis in den Sondengehäuse-Durchführungsteil 1 hinein. Letzterer ist angrenzend an die Durchführungsbohrung 9 mit einem ersten Widerlager 12 versehen. Mit Abstand dazu ist ein zweites Widerlager 13 mit der Sensorelektrode 8 verbunden. Zwischen beiden Widerlagern 12, 13 ist eine Anpressfeder 14 eingespannt, die mit ihrem flüssigkeitsnahen Ende an dem ersten Widerlager 12 und mit ihrem flüssigkeitsfernen Ende an dem zweiten Widerlager 13 angreift.

Die rohrförmig ausgebildete Sensorelektrode 8 trägt an ihrem flüssigkeitsfernen Ende einen stabförmigen elektrischen Leiter 15, der sich im Sondengehäuse-Mittelteil 3 zum Sondengehäuse-Anschlußteil 2 hin erstreckt. Das dortige Ende des Leiters 15 wird radial von einem Lager 16 gestützt. Durch das Lager 16 führt ein mit dem Leiter 15 verbundener weiterer Leiter 17 in eine im Sondengehäuse-Anschlußteil 2 vorgesehene Anschlußkammer 18. Darin wird der Leiter 17 an eine Signalleitung 19 angeschlossen, die zu geeigneten Überwachungs-, Steuerungs- oder Auswerteeinrichtungen (nicht dargestellt) führt. Die Anschlußkammer 18 ist allseits geschlossen; zu diesem Zweck sind der Leiter 17 und die Signalleitung 19 abgedichtet durch die Wand der Anschlußkammer 18 geführt.

Auf dem Leiter 15 ist axial fixiert eine Hülse 20 ange-

ordnet, die eine umlaufende, sich zum flüssigkeitsnahen Ende hin verjüngende konische Stützfläche 21 aufweist. Die Isolationshülle 7 erstreckt sich im Sondengehäuse 1, 3 von der Durchführungsbohrung 9 aus weiter bis über das flüssigkeitsferne Ende der Hülse 20 hinaus. Die Hülse 20 wird dabei von der Isolationshülle 7 umschlossen. Das Widerlager 13 weist eine zentrale Durchgangsbohrung 22 mit einer umlaufenden, sich zum flüssigkeitsnahen Ende hin konisch verjüngenden Stützfläche 23 auf. Beide Stützflächen 21, 23 liegen einander gegenüber. Unter der Wirkung der Anpreßfeder 14 wird die Stützfläche 23 des Widerlagers 13 von außen gegen die Isolationshülle 7 gepreßt, die sich ihrerseits auf der Stützfläche 21 der Hülse 20 abstützt. Von dort wird die Kraft der Anpreßfeder 14 über den Leiter 15 auf die Sensorelektrode 8 übertragen, wodurch die Gegenfläche 11 der Sensorelektrode 8, die Isolationshülle 7 und die Dichtfläche 10 des Sondengehäuse-Durchführungsteils 1 zuverlässig dichtend gegeneinander gepreßt werden.

Das flüssigkeitsferne Ende der Isolationshülle 7 wird im Sondengehäuse-Mittelteil 3 von einer auf dem Leiter 15 angeordneten Kappe 24 aus Isolationswerkstoff überdeckt und umgeben, wobei zwischen beiden ein Spalt 25 existiert. Von der Kappe 24 bis zum Lager 16 ist der Leiter 15 von einer Isolation 26 umschlossen, und das Lager 16 besteht gleichfalls aus Isolationswerkstoff. Der Sondengehäuse-Mittelteil 3 weist seitlich mehrere großflächige Ventilationsöffnungen 27 auf, die sich vom Widerlager 13 über das flüssigkeitsferne Ende der Isolationshülle 7 bis zu dem Lager 16 erstrecken.

Wenn aus dem Behälter 4 Wassermoleküle durch die z. B. aus PTFE bestehende Isolationshülle 7 zur Sensorelektrode 8 hindurchdiffundieren, dann gelangen sie von dort durch die hohl ausgebildete Sensorelektrode 8 und eine Längsnut 28 des elektrischen Leiters 15 bis zum flüssigkeitsfernen Ende der Isolationshülle 7 und zur Kappe 24. Durch den Spalt 25 kann die Feuchtigkeit in das Sondengehäuse-Mittelteil 3 entweichen. Zwischen dessen Innenraum 29 und der umgebenden Atmosphäre ergibt sich infolge der Ventilationsöffnungen 27 ein intensiver Luftaustausch. Feuchtigkeit verbleibt daher nicht im Innenraum 29, sondern gelangt in die das Sondengehäuse 1, 2, 3 umgebende Atmosphäre.

Im übrigen bietet die Isolationshülle 7 zwischen ihrem flüssigkeitsfernen Ende und dem Widerlager 13 eine lange Isolationsstrecke. Sollte sich doch einmal ein Feuchtigkeitfilm auf der Isolationshülle 7 bilden, dann werden durch die lange Isolationsstrecke funktionsstörende Kriechströme zwischen der Sensorelektrode 8 und dem Sondengehäuse-Durchführungsteil 1 sowie damit Falschsignale der Sonde zuverlässig unterbunden. Durch die isolierende Kappe 24, die Isolierung 26 und das gleichfalls isolierende Lager 16 ist der Leiter 15 gegenüber dem Sondengehäuse-Mittelteil 3 und -Anschlußteil 2 isoliert. Damit ist auch dort funktionsstörenden Kriechströmen vorgebeugt. Da die Anschlußkammer 18 allseits geschlossen ist, dringt darin keine Feuchtigkeit ein, so daß sich dort diesbezügliche Isoliermaßnahmen erübrigen.

Da die Sensorelektrode 8 und der damit verbundene Leiter 15 biegesteif ausgebildet und durch das Lager 16 seitlich gestützt sind, können eventuell im Behälter 8 auftretende Pendelbewegungen der Sensorelektrode 8 sich nicht bis in das Sondengehäuse fortsetzen. Beeinträchtigungen der Abdichtung an der Dichtfläche 10 sowie nachteilige seitliche Berührungen zwischen dem Widerlager 13 und dem Sondengehäuse-Mittelteil 3 werden dadurch verhindert.

Statt am Leiter 15 kann die die Stützfläche 21 aufweisende Hülse 20 auf der Sensorelektrode 8 angeordnet werden. Möglich wäre es auch, die Stützfläche 21 unmittelbar an der Sensorelektrode 8 selbst vorzusehen. Das Widerlager 13 könnte wiederum statt einstückig aus zwei miteinander zu verbindenden Halbschalen gebildet werden. Bei größerer Länge des im Behälter 4 befindlichen Teils der Sensorelektrode 8 kann dieser mit Radialbohrungen versehen werden, die ein Hinwandern der durch die Isolationshülle 7 eingedrungenen Feuchtigkeit in die Längsbohrung der Sensorelektrode 8 erleichtern.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Sondengehäuse-Durchführungsteil
- 2 Sondengehäuse-Anschlußteil
- 3 Sondengehäuse-Mittelteil
- 4 Behälter
- 5 Flüssigkeitsstand
- 6 Flüssigkeit
- 7 Isolationshülle
- 8 Sensorelektrode
- 9 Durchführungsbohrung
- 10 Dichtfläche
- 11 Gegenfläche
- 12, 13 Widerlager
- 14 Anpreßfeder
- 15 Leiter
- 16 Lager
- 17 Leiter
- 18 Anschlußkammer
- 19 Signalleitung
- 20 Hülse
- 21 Stützfläche
- 22 Durchgangsbohrung
- 23 Stützfläche
- 24 Kappe
- 25 Spalt
- 26 Isolation
- 27 Ventilationsöffnung
- 28 Längsnut
- 29 Innenraum

#### Patentansprüche

1. Sonde zur Überwachung von Flüssigkeit mit
  - einem Sondengehäuse, das eine Durchführungsbohrung mit einer sich zu dem der zu überwachenden Flüssigkeit fernen Ende hin verjüngenden Dichtfläche aufweist,
  - einer die Durchführungsbohrung durchsetzenden Sensorelektrode, die mit einer sich zum flüssigkeitsfernen Ende hin verjüngenden Gegenfläche versehen ist,
  - einer die Sensorelektrode ummantelnden Isolationshülle, die sich vom flüssigkeitsseitigen Bereich der Sensorelektrode durch die Durchführungsbohrung hindurch bis in das Sondengehäuse hinein erstreckt,
  - einem im Sondengehäuse angeordneten, gehäuseseitigen ersten Widerlager,
  - einem im Sondengehäuse mit der Sensorelektrode verbundenen zweiten Widerlager, das mit Abstand zum ersten Widerlager angeordnet ist, und
  - einer Anpreßfeder, die mit ihrem flüssigkeitsnahen Ende an dem ersten und mit ihrem

flüssigkeitsfernen Ende an dem zweiten Widerlager 'angreift,' dadurch gekennzeichnet, daß

- an der Sensorelektrode (8) im Sondengehäuse (3) eine sich zum flüssigkeitsnahen Ende hin verjüngende Stützfläche (21) angeordnet ist,
- die Isolationshülle (7) sich im Sondengehäuse (1, 3) von der Durchführungsbohrung (9) aus über die Stützfläche (21) hinweg weitererstreckt und
- das zweite Widerlager (13) eine Durchgangsbohrung (22) mit einer sich zum flüssigkeitsnahen Ende hin verjüngenden Stützfläche (23) aufweist, die die Isolationshülle (7) im Bereich der Stützfläche (21) der Sensorelektrode (8) umfaßt.

2. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sondengehäuse (3) im Endbereich der Isolationshülle (8) Ventilationsöffnungen (27) aufweist, die den Innenraum (29) mit der Gehäuseumgebung verbinden.

3. Sonde nach einem oder beiden der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Sondengehäuse (2) an seinem flüssigkeitsfernen Ende eine geschlossene Anschlußkammer (18) aufweist,
- sich von der Sensorelektrode (8) ein elektrischer Leiter (15, 17) in die Anschlußkammer (18) hinein erstreckt und
- der elektrische Leiter (15, 17) zwischen dem Ende der Isolationshülle (8) und der Anschlußkammer (18) mit einer Isolierung (26) versehen ist.

4. Sonde nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrodenseitige Ende der Isolierung (26) als Kappe (24) ausgebildet ist, die das Ende der Isolationshülle (8) unter Bildung eines Spaltes (25) umgibt.

5. Sonde nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorelektrode (8) und der elektrische Leiter (15) biegesteif ausgebildet sind und im Sondengehäuse (2, 3) ein den Leiter (15) radial umfassendes Lager (16) vorgesehen ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

